

교 육 학 석 사 학 위 논 문

2007 개정 교육과정에 따른
중학교 기하영역의
연계성 및 단절성 분석



수 학 교 육 전 공

강 연 주

교 육 학 석 사 학 위 논 문

2007 개정 교육과정에 따른
중학교 기하영역의
연계성 및 단절성 분석

지도교수 신 준 용

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2012년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

강 연 주

강연주의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2012년 8월 24일



목 차

표 목차	ii
그림 목차	iii
Abstract	iv
I. 서론	1
1.1 연구의 필요성 및 목적	1
1.2 연구의 내용 및 방법	4
1.3 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	6
2.1 기하교육의 지도의 의의	6
가. 현대 기하교육의 특징	6
나. 기하교육의 필요성	9
2.2 교육과정에서의 연계성의 의미	11
2.3 2007 개정 교육과정에서의 기하교육의 목표	13
2.4 2007 개정 교육과정에서의 기하영역의 학습활동	15
2.5 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 중학교 기하영역의 내용 비교	28
III. 연계성과 단절성 분석	31
3.1 2007 개정 교육과정의 중학교 기하영역의 연계성 분석	31
3.2 2007 개정 교육과정의 중학교 기하영역의 단절성 분석	43
IV. 결론 및 제언	45
4.1 결론	45
4.2 제언	46
참고문헌	49

표 목차

<표Ⅱ-1> 중학교 기하단원의 학습 목표	13
<표Ⅱ-2> 중학교 1학년 기하영역의 학습활동	15
<표Ⅱ-3> 중학교 2학년 기하영역의 학습활동	20
<표Ⅱ-4> 중학교 3학년 기하영역의 학습활동	24
<표Ⅱ-5> 중학교 1학년 기하영역의 내용	28
<표Ⅱ-6> 중학교 2학년 기하 영역의 내용	29
<표Ⅱ-7> 중학교 3학년 기하영역의 내용	30
<표Ⅲ-1> 입체도형의 연계 학습	32
<표Ⅲ-2> 평면도형의 연계 학습	33
<표Ⅲ-3> 삼각형의 연계 학습	34
<표Ⅲ-4> 사각형의 연계 학습	35
<표Ⅲ-5> 원의 연계 학습	36
<표Ⅲ-6> 대칭(합동과 닮음)의 연계 학습	37
<표Ⅲ-7> 각의 연계 학습	38
<표Ⅲ-8> 거리(단위)의 연계 학습	39
<표Ⅲ-9> 다각형의 넓이, 입체도형의 겉넓이와 부피의 연계 학습 ..	40
<표Ⅲ-10> 증명의 연계 학습	41

그림 목차

<그림 II-1> 수직적 연계성	11
-------------------------	----



*Analysis on the Connection and the Disconnection of the Geometric Area in
Middle Schools According to the Revised Curriculum 2007*

Yeon-Joo Kang

*Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

In mathematics, geometry is one of very important areas which has developed with a long history as an independent learning. Geometry is very useful for our daily lives and closely related to other areas as well. In addition, it is an inevitable area that can't be disregarded in teaching students because learning geometry can enhance their logical thinking and creativity. However, many students have difficulties in geometry. There might be so many different reasons. As one important reason, they can understand the property of figures intuitively at an elementary school, but from middle school, they ought to understand it by giving proofs - deductive reasoning. In other words, most students understand those figures with intuition from an elementary school until the 2nd grade of middle school, but they come to face difficulties in learning the figures because of giving proofs appeared suddenly in the 2nd grade of middle school.

Therefore, this study looks at the necessity of modern geometric education, reviews learning objectives and activities based on 2007 revised educational curriculum in middle school, classifies the geometric areas into 10 sub-categories, and finds the connectivity by step. Furthermore, this study looks at the subsequent discontinuity, presents

counter-measures, and expects much better learning effects in geometric areas in middle school.



I. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

비교적 위계가 뚜렷한 수학과와 교과적인 특성에 있어서 반드시 고찰되어야 하는 것이 수학과 교육과정의 연계성이며, 연계성은 일관성 있게 체계적으로 조직되어야 하고, 각 학년 간 및 학교급간의 연계성에 대해 더욱 구체적으로 엄밀히 검토되어야 하므로 이러한 의미에서 연계성은 매우 중요하다. 여태껏 수학교육과정은 단계별 수준별로 구성하여 학생들의 인지 발달 수준을 고려하여 수학의 기본적인 필수 학습 내용을 정선하고, 학습 위계화 난이도에 따라 단계별로 구성하는 것에 중점을 두었다.

수학교육과정에서 연계성이 적절히 이루어지지 못하면 교육조직들이 불연속성을 증대시키고 학습시간 등의 낭비를 초래하여 학생의 호기심 저하, 암기식 학습 방법으로 인한 창의력, 논리력, 사고력 저하를 초래하는 결과를 가져오며, 기본 개념에 대한 이해 부족으로 인해 다음 단계 학습 진행에 차질을 초래할 수 있다. 반면 수학의 수직적 수평적 연계성이 적절하게 이루어진 교과 내용은 학생들의 원리 이해를 돕고 수학이 실생활과 관련됨을 인식시켜주며 수학 수업에 대한 흥미를 높여 수업에 적극적인 참여를 하게 해 줄 것이다.(배수현, 2006) 이런 의미에서 초, 중, 고등학교 교과내용의 단계적인 교육은 중요하며 연계성에 대한 연구는 필요하

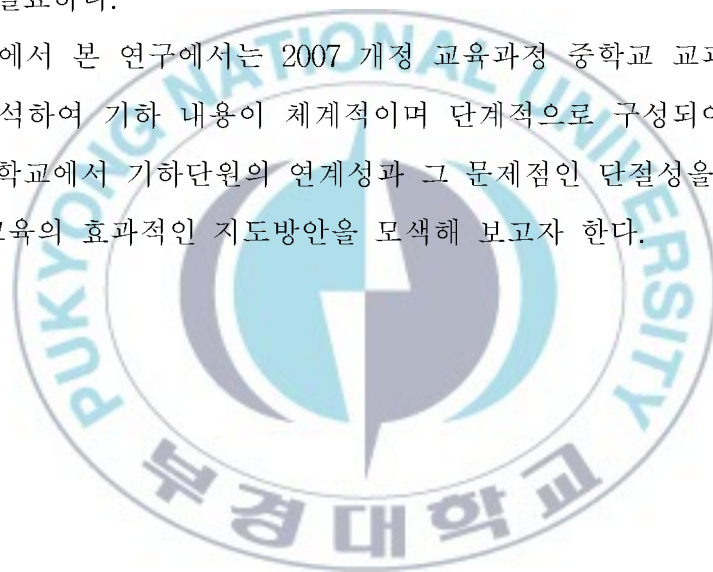
다.

현재 우리나라 교과 교육과정을 살펴보면 2007 개정 교육과정이 발표되어 교과서에 적용된 지 1학년은 2009년부터 3년, 2학년은 2010년부터 2년, 그리고 3학년은 2011년부터 1년이 지났다. 그 중 우리나라 수학교과 교육과정 중에서 중학교 기하영역을 살펴보면 직관기하, 평면 논증기하가 지도되고 있으며, 중학교 1학년에서 기하에 대해 직관적인 이해를 넓히고 중학교 2학년에서 중학교 3학년에서는 형식적이고 연역적인 증명을 하고 정리의 활용을 강조한다. 또한, 중학교 1학년에서의 직관기하는 초등학교 수학에서 경험한 직관을 통하여 체득한 도형의 지식을 총정리하고 중학교 2학년에서 시작되는 논증기하의 기초를 다지는데 중점을 두어 중학교 2학년에서 평면 논증기하를 위한 수단으로 다루어지고 있다. 그러나 중학교 2학년에서 갑작스럽게 증명을 도입함으로써 인해 학생들이 어려움을 겪는다. 그리고 학생들이 초등학교와 중학교1학년 때 배운 기하 단원이 중학교 2, 3학년의 기하 단원에 어떻게 연계되는지 알지 못하고 있다. 이러한 이유로 기하에서 다루지는 증명을 암기만 하지 어떤 식으로 연관, 응용되는지 알지 못한 채 수학에 대한 흥미가 떨어지고, 학습의 효율성이 떨어진다.

다음의 연구에서 증명지도가 논증기하를 배우는 중학교 과정에서 중2 학생들이 증명 혹은 증명하기를 처음 접하게 되어 어려움을 겪고 있음을 알 수 있다. 전영준(2007)의 연구는 중학교 2학년 학생들의 기하 영역의 기본적인 증명 능력에 대한 5문항을 20점 만점으로 하였을 때, 약 3.02점으로 전체의 약 15.1%밖에 되지 않았고 제대로 증명한 문항수의 평균을 살펴보면 약 0.54개로 학생들의 약 73%가 0점으로 대부분의 학생들이 전혀 연역적 증명 능력이 없다고 시사하고 있다. 증명학습에서 학생들의 성취가 저조한 문제의 원인은 증명 쓰기에 중점을 둔 전통적인 수업환경에

서, 증명 학습이 교사의 시범에 따라 학생들은 증명을 모방하고 증명의 패턴을 암기하는 피상적인 방식으로 이루어진 것에 기인한다. 그로 인하여 증명과정의 아이디어를 생각하며 증명을 하는 학생은 매우 적은 수(최은경, 2007 재인용)에 그치게 되었으며 수학적인 생각을 하기보다는 교사가 제시하는 증명 절차를 따르게 되고, 증명 학습이 끝난 다음에도 증명의 의미를 제대로 이해하지 못하게 되었다.(조완영, 2000 재인용) 이는 유치원, 초등교육 때부터 추론과 증명하기에 관련된 사고를 키워주지 못하고 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈과 같은 연산에 너무 치중하고 암기식 교육이 이루어진 나머지 증명이 이때까지의 자신이 배웠던 수학과는 완전히 다른 것으로 인식되기 때문이다. 따라서 체계적이고 자연스러운 직관기하와 논증기하의 연결이 필요하다.

이와 같은 관점에서 본 연구에서는 2007 개정 교육과정 중학교 교과서의 기하영역을 분석하여 기하 내용이 체계적이며 단계적으로 구성되어있는지 살펴보고 중학교에서 기하단원의 연계성과 그 문제점인 단절성을 살펴봄으로써 기하교육의 효과적인 지도방안을 모색해 보고자 한다.



1.2 연구의 내용 및 방법

실제 연구에 앞서 문헌 조사를 통하여 이론적 배경을 형성하고, 이를 바탕으로 중학교 기하교육과정을 분석하였다. 또한 2007 개정 교육과정에서의 기하교육의 목표를 알아보고, 학습활동을 조사하여 중학교 기하영역의 자세한 내용을 알아보았다. 그리고 2007 개정 교육과정에서의 중학교 기하 영역에 대한 교과 내용을 통해 연계성을 비교 분석 하고 단절성을 분석하였다. 교과 내용 구성 체계에 있어 약간의 차이가 있지만 수학교과서는 임의로 택하여 중학교 1학년부터 중학교 3학년까지 (주)금성출판사와 지도서를 택하여 단계별 연계성을 분석하였다.

1.3 연구의 제한점

본 연구의 결과는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 임의의 수학 교과서를 택하여 연구하고, 수학 익힘책의 내용은 확인하지 않았으므로 약간의 차이가 날 수 있다.

둘째, 교과서의 내용의 수직적 연계성만 분석하고 다른 단원과 타 과목 사이의 연계성은 고려하지 못했다.

셋째, 주로 문헌연구를 통해서 분석하였기 때문에 실제 학교 현장에서 수업이 이루어지는 교사의 역할은 고려하지 못했다.

넷째, 2009 개정 교육과정이 2009년 12월 23일에 교육과학기술부 제 2009-41 호로 고시되었으나 2009 개정 교육과정이 적용된 교과서가 아직 출판되지 않은 까닭으로 2009 개정 교육과정을 고려하지 못했다.



II. 이론적 배경

2.1 기하교육의 지도의 의의

가. 현대 기하교육의 특징

기하학이 언제 시작되었는지는 알 수 없다. 아마도 인류의 필요에 의해서 자연스럽게 시작되었을 것이다. 또한, 측량이나 건축 등에 이용되면서 발전되었기 때문에 어디서 먼저 발생하였는지를 이야기 하는 것도 무의미하다. 이미 메소포타미아와 중국 등에서도 피타고라스의 정리는 널리 알려져 있었던 사실이고, 정다각형의 작도와 같은 문제도 이미 연구되어 있었다. 현대적인 기하학의 모습이 등장한 것은 데카르트(Descartes; 1596~1650)의 해석기하학이다. 데카르트는 문자식의 계산을 자유롭게 하면서 평면 위의 직선이나 원추곡선을 대수적 계산에 의하여 기하학적 문제를 해결하였다. 이어 평행선공준(Parallel Postulate)이 늘 성립하지 않는 기하학도 있다는 발견도 이루어졌다. 이런 발견들이 19세기말에 완성된 집합론의 언어로 표현되면서 기하학은 현대적인 모습을 갖추게 되었다.

현대 기하학은 접근 방법에 따라서 다양한 분야로 나뉘었으며, 크게 세 갈래로 나눌 수 있다.¹⁾

1) <http://mirror.enha.kr/wiki/기하학>

① 길이와 좌표, 방정식을 중심으로 한다.

데카르트(Descartes : 1596~ 1650)가 발명한 좌표평면을 이용하면, 공간 위의 각 점마다 고유한 좌표를 줄 수 있고, 선과 면을 하나의 방정식으로 표현할 수 있는데, 여기에 미적분의 방법을 이용하면서 순수하게 기하학적인 방법만으로 다루기 어려운 곡선들과 곡면을 비교적 쉽게 다룰 수 있게 되었다. 이런 방법은 후에 미분기하학(Differential Geometry)으로 이어진다. 또 선과 면을 방정식을 표현하는 것과는 반대로, 주어진 방정식을 공간위의 곡선과 곡면으로 나타내 이 성질을 연구할 수 있는데, 이는 대수기하학(Algebraic Geometry)으로 이어진다.

② 다양한 변환 속에서 유지되는 성질 중심으로 한다.

기하학에서는 평행이동이나 회전대칭, 거울대칭을 한 후에도 합동이나 수직, 교점의 존재여부 등 기하학적인 성질이 그대로 보존된다. 또 길이를 포기하고, 모든 점들의 거리를 똑같은 비율로 늘려주는 변환을 한다면, 합동은 유지되지 않지만 닮음은 유지된다. 이것을 좀 더 일반화시켜서, 원근법을 적용시켜 그림을 그리듯 어떤 도형을 투영시켜 살펴보면, 많은 기하학적인 성질이 유지되지 않지만 교차비(cross ratio)와 같은 특수한 성질과 교점의 개수 등은 유지된다. 이것보다 더 큰 범주로 길이와는 상관없이 연속적으로 도형을 변환시킬 수도 있다. 이렇게 변화를 시키면 길이 자체는 무의미해지지만, 교점의 개수 등은 여전히 유지된다. 이러한 변환들과 유지되는 성질들은 고유한 구조를 가지고 있으므로, 이런 변환 안에서 변하지 않는 고유한 성질들만을 연구할 수도 있다. 사영 속에서 유지되는 성질에 대한 연구는 파스칼(Blaise Pascal : 1623 ~ 1662)과 데자르그(Gérard Desargues : 1593 ~ 1662) 등에 의해 시작되어, 클라인(Felix Klein : 1849 ~ 1925) 등이 변환군 등을 이용 발전시켜 지금의 사영기하학(Projective Geometry)이 되었고, 오일러(Leonhard Euler, 1707 ~ 1783)가

시작한 연속적인 변화에 대한 연구는 훗날 위상수학이 된다.

③ 공리적인 접근으로 한다.

평행선 공준은 하나의 직선과 그 직선에 포함되지 않은 점이 있으면 그 점을 지나고 유일한 평행선이 단 하나만 있다는 공준이다. 이 다섯 번째 공준은 다른 수학자들이 보기에는 그 전에 언급한 네 개의 공준을 통해 증명이 될 것으로 보았다. 하지만 수많은 수학자들이 도전했으나, 평행선 공준의 증명은 나타나지 않았다. 다만 그와 동치인 명제만이 여럿 발견되었다. 그 예로 “삼각형의 내각의 합은 두 직각(180°)과 같다.” 평행선 공준을 사용하지 않으면 “삼각형의 내각의 합은 180° 보다 작거나 같다”고 증명할 수는 있지만 180° 라는 증명은 불가능했다. 볼리아이(Bolyai : 1802~ 1860), 로바체프스키(Lobachevsky : 1792~ 1856), 가우스(Gauss : 1777~ 1855)와 같은 수학자는 ‘평행선 공준이 성립하지 않는다, 하나만 있는게 아니라 무한히 있다 또는 아예 없다’고 가정하고, 다른 유클리드의 공리들은 유지하며 논리를 전개시켜본 결과 전혀 모순이 없다는 것을 발견했다. 그리고 가우스는 이걸 발표하지 않고 후학들을 좌절시키는 용도로만 사용한다. 후에 리만(Riemann : 1826 ~ 1866)이 리만기하학을 완성하고 클라인을 거쳐 비유클리드 기하학이 정립된다. 이렇게 공리를 통해 기하학 원리를 탐구하는 방식은 수학자 힐베르트(Hilbert : 1862 ~ 1943)가 칸토르(Cantor : 1845 ~ 1918)의 집합론을 이용해 공리적기하학(Axiomatic Geometry)으로 완성된다.

현대 기하교육에서는 객관적 사실 확인 과정인 논리 증명을 학생 주장의 정당화 수준으로 완화시킴으로써, 학생들에게 어려운 논리 형식을 대폭 줄여서 기하 문제 해결의 쉬운 접근성을 확보하여 학생들의 추론 능력의 능동적 사용 기회를 제공하고 있다. 문제해결을 위한 학생들의 정당화 활동은 기하에 대한 이해와 반성적 사고뿐만 아니라 의사소통 능력의 향

상에도 도움이 되고 있다.(공청회 자료집 2011 이상희 재인용)

나. 기하교육의 필요성

기하는 독립된 학문으로서 가장 오랜 역사를 지니고 발전해 온 학문으로써 수학에서 아주 중요한 영역이다. 그러나 오늘날 많은 학생들은 도형의 성질을 다루는 기하 단원에서 학습에 어려움을 겪는다. 그렇다면 학생들이 많은 어려움을 겪고 있는 기하단원의 교육이 필요한 이유는 무엇일까?

첫째, 우리 실생활에 있어서 평면이나 공간에서의 기하학적 도형의 이해는 매우 실용적이다. 평행이동, 대칭이동, 회전이동 등과 같은 기하학적 변환에 관한 것들은 우리가 생활하고 있는 많은 부분에 있어 적용되어 있다. 또한 과학, 건축, 예술 분야 등 많은 학문에 도움을 주고 많은 관련이 있으며 이러한 학문적인 것들 뿐 만 아니라 실생활에서도 문제를 해결하는데 많은 도움과 해결책이 되고 있다.

둘째, 기하학은 다른 수학분야인 대수학, 해석학, metric geometry, 삼각법등과 밀접한 관계를 가진다. 기하학적 개념은 해석학과 대수학과는 달리 그 방법이나 내용에 있어서 절대 독립적인 것도 아니고 결코 고립될 수 없는 것이기도 하다. 대수적 접근은 문제해결을 용이하게 해줄지는 모르지만 기계적이게 되기 쉽고, 개념적 사고와 창의적 사고는 기하학으로 접근하였을 때 풍부해진다. 오미순(2002)의 연구의 예를 들면 평면도형의 넓이, 입체도형의 넓이와 부피 등의 계산, 직각삼각형의 예각삼각형에 대한 sine, cosine, tangent비 등이 기하과정에 자연스럽게 통합될 수 있다. 이처럼 기하학이 수학의 다양한 분야에서 상호작용한다는 것은 학생들이

문제를 해결할 때 훨씬 많은 도움을 주어 그들의 문제 해결능력을 향상시킬 수 있을 것이다.

셋째, 기하학은 논리적 사고의 증진에 중요한 역할을 한다.

우리가 중학교에서 배우는 기하학은 유클리드가 만들어 놓은 것으로 수학 뿐 만 아니라 학문 중에서 처음으로 연역적 체계를 갖춘 분야이므로 역사적 중요성은 이루 말할 수 없을 정도이다. 연역적 체계란 몇 개의 기본적인 사실이나 가정(공리)으로부터 출발하여 논리적인 추론만으로 만들어 나간 법칙이나 공식들의 모임이다. ‘가정으로부터 어떤 결론이 가능한가’ 하는 종합적 사고와 ‘결론이 성립하기 위해 어떤 조건이 충족되어야 하는가’ 하는 해석적 사고, 그리고 ‘어떤 명제가 거짓임을 보이기 위한 예가 존재 하는가’ 하는 반례에 대한 반증 등이 우리가 교과서를 통한 기하교육에서 논리적 사고에 대한 증진을 기대할 수 있다.

넷째, 우리가 기하교육이 필요한 가장 큰 이유는 문제해결능력과 수학적 창의성을 신장시킬 수 있기 때문이다. 중국의 전 강택민 주석은 마카오의 중국 회귀 1주년을 기념하기 위해서 마카오의 한 중학교를 방문하여 “기하는 사람의 사유를 단련시킨다. 수학문제를 푸는 것은 단지 계산만 하는 것이 아니라 한 사람의 탐구정신을 배양하는 효과를 가져 온다” 고 말하고 있다. 이처럼 기하교육은 수학적 상황을 보는 기하학적 직관과 상상력을 자극하여 수학뿐만 아니라 많은 부분에 까지 영향을 미칠 수 있는 좋은 소재이다.

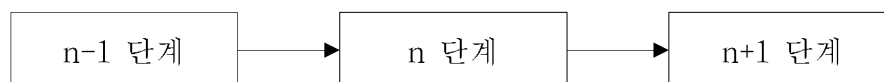
2.2 교육과정에서의 연계성의 의미

연계성의 개념은 교육과정 연구자들 사이에서 다양한 견해가 있겠지만 공통적인 흐름을 따라 일반화 시키면 연계성이란 교육제도를 통한 학생들의 효율적 지도 개발을 위하여 교육과정을 비롯한 교육제도내의 여러 요소들을 수평적 수직적으로 서로 관련시키는 과정이라 할 수 있다.(이명근, 1984 재인용)

연계성은 수평적 연계성과 수직적 연계성으로 구분될 수 있는데 수평적 연계성(horizontal articulation)은 같은 등급(Grade) 내에서 영역간의 문제를 다루는 것이고 수직적 연계성(vertical articulation)은 등급(Grade) 간의 문제에 대한 연계성을 말한다. 대체적으로 연계성은 수평적인 의미 보다는 수직적인 의미로 자주 쓰여 지고 있다. 또한 수직적 연계성은 학습 경험의 종적 조직과 관련된 개념으로 하위 개념에서 상위 개념으로 체계적으로 형성되어 가는 학습의 계통성과 이에 따른 가르칠 순서를 의미 있게 배열하는 계열성이 적절히 이루어질 때, 학습의 수직적 연계성이 제대로 이루어지도록 하는 원리이다.(2003, 장이채 외 3명)

수직적 연계성을 간단히 살펴보면 다음 <그림 II-1>과 같다.

<그림 II-1> 수직적 연계성²⁾



2) 2003, 장이채 외 3명, 중학 수학의 연계적인 교수 학습 방법에 관한 연구 - 함수 영역을 중심으로, 한국학교수학회논문집 제 6권, 제 2호.

또한 E. W. Smith는 ‘학년사이의, 학과사이의, 초등학교와 중학교 사이의, 그리고 중등학교와 고등교육기관 사이의 교수(instruction)의 통합’으로 연계성을 표현했다.(2005, 유정윤)

교과와 내용이 연계성 있게 조직되는 것은 학습시간을 효율성 있게 쓰여 지게 할 뿐만 아니라 학생들의 지적 호기심을 자극하여 학습 능률을 높일 수 있는 방법이 될 수 있다. 본 연구에서는 연구내용이 중학교 1학년부터 중학교 3학년까지의 기하영역의 연계성이라는 관점으로 볼 때 등급 간의 문제인 수직적 연계성을 의미하는 것으로 볼 수 있다.



2.3 2007 개정 교육과정에서의 기하교육의 목표

현재 시행되고 있는 교육과정의 수학 과목의 목표는 다음과 같다. 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 여러 가지 현상과 문제를 수학적으로 고찰함으로써 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 인성과 태도를 기른다. (교육인적자원부 고시 제 2007-79호, [별책3]중학교 교육과정)

중학교 수학은 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’로 구성되어 있고, 기하영역에서는 ‘기본 도형의 성질’, ‘피타고라스 정리’, ‘삼각비’, ‘원의 성질과 활용’을 다룬다. 현행 교육과정은 당연히 완전하지 않다. 그러므로 수학교육은 시대의 변화에 따라 많은 변화가 있어왔고, 시행과 동시에 많은 단점들이 야기되면서 끊임없는 연구들이 계속 되어 오고 있다. 그렇다면 현재 시행되고 있는 개정 교육과정 중에서 중학교 기하영역에 대해 자세히 알아보기 위하여 각 단원의 그 목표를 살펴보면 다음 <표Ⅱ-1>과 같다.

<표Ⅱ-1>중학교 기하단원의 학습 목표³⁾

학년	단원	학습 목표
1 학 년	기본 도형	· 점, 선, 면, 각을 이해하고, 점, 직선, 평면의 위치 관계를 설명할 수 있다. · 평행선에서 동위각과 엇각의 성질을 이해한다.

3) 교육인적자원부 고시 제 2007-79호, [별책3]중학교 교육과정.

학년	단원	학습 목표
1 학 년	작도와 합동	- 삼각형을 작도할 수 있다. - 삼각형의 합동조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 합동인지 판별할 수 있다.
	평면 도형의 성질	- 다각형의 성질을 이해한다. - 부채꼴의 중심각과 호의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다.
	입체 도형의 성질	- 다면체의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. - 회전체의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. - 입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.
2 학 년	삼각형과 사각형의 성질	- 이등변삼각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다. - 삼각형의 외심과 내심의 성질을 이해하고 설명할 수 있다. - 사각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.
	도형의 닮음	- 도형의 닮음의 뜻을 안다. - 닮은 도형의 성질을 이해한다. - 삼각형의 닮음조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 닮음인지 판별할 수 있다.
	닮음의 활용	- 평행선 사이의 선분의 길이의 비를 구할 수 있다. - 닮은 도형의 성질을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.
3 학 년	피타 고라스의 정리	- 피타고라스의 정리를 이해하고 설명할 수 있다. - 피타고라스 정리를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.
	삼각비	- 삼각비의 뜻을 알고, 간단한 삼각비의 값을 구할 수 있다. - 삼각비를 활용하여 다양한 실생활 문제를 해결할 수 있다.
	원의 성질	- 원의 현에 관한 성질과 접선에 관한 성질을 이해한다. - 원주각의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

2.4 2007 개정 교육과정에서의 기하영역의 학습활동

중학교 기하영역의 연계성과 단절성을 연구하기에 앞서 각 단원별 학습 활동을 알아보기 위해 교육과학기술부에서 고시한 내용과 (주)금성출판사의 중학교 1, 2, 3학년 교과서의 단원으로 조사해보면 다음과 같다.

① <표Ⅱ-2>을 살펴보면 중학교 1학년에서는 초등학교에서 배운 도형을 기초로 하여 기본 도형의 성질을 직관적으로 이해하고 간단한 도형의 결정조건을 알고 작도를 할 수 있고 도형의 합동을 이해한다. 그리고 평면 도형과 입체 도형의 성질을 알게 된다. 또한 원에 관한 간단한 성질들을 이해하고 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다.

<표Ⅱ-2> 중학교 1학년 기하영역의 학습활동

대단원	중단원	소단원	학습활동
기본 도 형	1. 기본 도형	1-1. 점, 선, 면	· 점, 선, 면의 특징과 이들 사이의 관계를 직관적으로 이해한다. · 교점, 교선의 뜻을 이해하고, 평면도형이나 입체도형에서 이를 구해본다.
		1-2. 각	· 각, 각의 꼭짓점, 각의 변의 뜻을 알고, 주어진 각을 기호로 나타내본다. · 평각, 직각의 뜻을 알고, 각을 예각, 직각, 둔각, 평각으로 분류한다. · 교각과 맞꼭지각의 뜻을 알고 맞꼭지각의 성질을 이해한다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
기본 도형	1. 기본 도형	1-3. 평행선 의 성질	• 동위각과 엇각의 뜻을 알고, 서로 다른 두 직선과 또 다른 한 직선이 만날 때 각각을 구해본다. • 평행인 두 직선이 또 다른 한 직선과 만날 때 동위각과 엇각의 크기가 같음을 이해한다. • 두 직선이 한 직선과 만날 때 엇각이나 또는 동위각의 크기가 각각 같으면 두 직선은 평행함을 이해한다.
		1-4. 위치 관계	• 한 점을 지나는 직선, 서로 다른 두 점을 지나는 직선을 그려본다. • 주어진 두 점 사이의 거리의 뜻을 알고, 이를 구한다. • 선분의 중점의 뜻을 알고, 이를 구한다.
	2. 작도와 합동	2-1. 간단한 작도	• 작도의 뜻을 알고, 눈금 없는 자와 컴퍼스의 용도를 이해한다. • 주어진 선분과 길이가 같은 선분을 작도한다. • 주어진 각과 크기가 같은 각을 작도한다. • 각의 이등분선을 작도한다. • 선분의 수직이등분선을 작도한다.
		2-2. 삼각형 의 작도와 결정 조건	• 세 변의 길이가 주어진 삼각형을 작도한다. • 두 변과 그 끼인각이 주어진 삼각형을 작도한다. • 한 변과 그의 양 끝 각이 주어진 삼각형을 작도한다. • 삼각형의 결정조건을 이해하고, 이를 이용하여 모양과 크기가 같은 삼각형을 작도한다. • 주어진 조건 중 삼각형의 결정조건이 되는 경우와 그렇지 않은 경우를 구별해 본다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
기본 도형	2. 작도와 합동	2-3. 삼각형 의 합동	· 합동의 뜻을 이해하고, 합동인 도형을 기호로 나타낸다. · 합동인 두 도형에서 대응점, 대응변, 대응각을 서로 찾아보고, 대응변의 길이와 대응각의 크기를 비교하여 그 값을 구해본다. · 대응하는 세 변의 길이가 서로 같은 삼각형 두 개를 포개어본다. · 대응하는 두 변과 그 끼인각의 크기가 서로 같은 삼각형 두 개를 포개어본다. · 대응하는 한 변과 양 끝 각의 크기가 서로 같은 삼각형 두 개를 포개어본다. · 삼각형의 합동조건을 말해본다. · 삼각형이 합동이 되지 않는 경우를 살펴본다. · 여러 개의 삼각형 중 서로 합동인 삼각형을 찾아 기호로 나타내본다.
도형의 성질	1. 평면 도형의 성질	1-1. 다각형	· 실생활에서 다각형을 찾아보고, 그 다각형이 몇 각형인지 말해본다. · 다각형의 변과 꼭짓점의 개수를 말한다. · 대각선의 뜻을 알고, 간단한 다각형에서 대각선의 개수를 구해본다. · n각형의 대각선의 개수를 n에 관한 식으로 나타내는 방법을 이해하고 이를 이용하여 다각형의 대각선의 개수를 구해본다. · 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°임을 여러 가지 방법으로 이해한다. · 다각형을 여러 개의 삼각형으로 나누어 다각형의 내각의 크기의 합을 구한다. · 외각과 내각의 뜻을 알고, 주어진 삼각형의 한 내각에 대한 외각의 크기를 구해본다. · 삼각형의 한 외각의 크기와 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합이 같음을 이해한다. · 삼각형의 세 내각의 크기를 다양하게 하면서 외각의 크기의 합을 구해본다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
도형의 성질	1. 평면도형의 성질	1-1. 다각형	· 다각형의 한 꼭짓점에서의 내각의 크기와 외각의 크기의 합이 180도인 것과 다각형의 내각의 크기의 합이 항상 360도임을 이해한다. · 정다각형의 뜻을 알고, 한 내각의 크기와 한 외각의 크기를 구한다.
		1-2. 원과 부채꼴	· 한 원에서 호, 현의 뜻을 알고, 이를 기호로 나타내본다. · 한 원에서 부채꼴, 활꼴을 그려 그 차이점을 말해본다. · 부채꼴에서 호에 대한 중심각과 그 중심각에 대한 호를 찾아본다. · 한 원 또는 합동인 두 원에서 같은 크기의 중심각에 대한 호의 길이가 같음을 이해하고, 중심각에 대한 호의 길이가 서로 같음을 이용하여 중심각의 크기와 호의 길이, 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이는 서로 정비례함을 이해한다. · 원주율 π의 뜻을 이해하고 π를 사용하여 원의 원주와 넓이를 나타낸다. · 부채꼴의 넓이와 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다는 사실을 이용하여 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구해본다. · 부채꼴의 반지름과 호의 길이가 주어졌을 때, 부채꼴의 넓이를 구해본다.
		1-3. 원과 직선, 두 원의 위치관계	· 두 원의 움직임을 관찰하거나 교점의 개수에 따라 두 원의 위치 관계를 분류한다. · 두 원의 중심선, 중심거리의 뜻을 안다. · 두 원의 반지름과 중심거리의 관계를 이용하여 두 원의 위치 관계를 판단한다. · 두 원의 공통현, 공통접선의 뜻을 안다. · 두 원의 중심선과 공통현의 성질을 알아본다. · 두 원의 공통접선을 그려본다. · 두 원의 위치관계에 따라 공통접선이 어떻게 그려지는지 알아본다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
도 형 의 성 질	2. 입체 도형의 성질	2-1. 다면체	- 구체물을 통하여 다면체의 뜻을 알고 다면체의 면, 모서리, 꼭짓점을 찾아본다. - 다면체를 분류하는 방법을 알고, 주어진 다면체의 이름을 말해본다. - 각기둥, 각뿔, 각뿔대의 뜻을 알고 각각의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수와 면의 모양의 특징을 말해본다. - 정다면체의 뜻과 종류를 알고 각 도형의 성질을 이해한다.
		2-2. 회전체	- 직각삼각형, 직사각형, 반원 등 여러 가지 평면도형을 회전시켜 생기는 회전체의 겨냥도를 그리고, 회전체의 뜻을 이해한다. - 원뿔대를 그려보고, 그 뜻을 안다. - 회전체를 회전축에 평행인 평면과 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때의 단면의 모양을 이해한다. - 생활 주변에서 회전체의 예를 찾아본다.
		2-3. 입체 도형의 겉넓이	- 각기둥과 각뿔의 전개도를 그려본다. - 여러 가지 입체도형에서 전개도를 이용하여 겉넓이를 구한다. - 실험이나 구체적 조작 활동 등을 통하여 구의 겉넓이를 구해본다. - 반지름이 주어진 구의 겉넓이 공식을 말해본다.
		2-4. 입체 도형의 부피	- 직육면체의 부피를 구하는 방법을 이용하여 삼각기둥, 원기둥의 부피를 구해본다. - 실험이나 구체물, 모형 등을 통해 각뿔의 부피는 각기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이 됨을 확인한다. - 원뿔과 원기둥의 부피의 관계도 위와 같은 방법으로 확인한다. - 실험이나 구체적 조작 활동 등을 통하여 구의 부피를 구해본다. - 반지름이 주어진 구의 겉넓이와 부피 공식을 안다.

② <표Ⅱ-3>을 살펴보면 중학교 2학년에서는 명제와 증명에 대해 배우고 삼각형과 사각형의 성질을 알고 이때까지 직관적으로 이해했던 도형의 성질들을 연역적으로 추론하여 증명할 수 있다. 또한 도형의 닮음에 대해 알고 활용할 수 있다.

<표Ⅱ-3> 중학교 2학년 기하영역의 학습활동

대단원	중단원	소단원	학습활동
삼각형과 사각형의 성질	1. 삼각형의 성질	1-1. 명제와 증명	• 명제의 뜻을 알고, 주어진 문장이 명제 인지 판별한다. • ‘p이면 q이다’의 꼴로 진술된 명제의 가정과 결론을 구별한다. • $p \rightarrow q$의 기호 표현을 안다. • 임의로 주어진 명제를 ‘p이면 q이다’의 꼴로 나타내고, 가정과 결론을 구별한다. • 명제의 역의 뜻을 안다. • ‘p이면 q이다’의 꼴로 진술된 명제의 역을 만들어본다. • 임의로 주어진 명제를 ‘p이면 q이다’의 꼴로 나타내고, 그 역을 만들어본다. • 정의, 정리의 뜻과 차이점을 안다. • 기본적인 용어의 정의를 말해본다. • 정리의 예를 찾아본다. • 기본 성질이나 이미 밝혀진 사실을 설명하는 과정을 통하여 증명의 뜻과 증명 절차를 이해한다.
		1-2. 이등변삼각형의 성질	• 이등변삼각형에서 두 밑각의 크기가 같고 역도 성립함을 증명한다. • 이등변삼각형에서 꼭지각의 이등분선이 밑변을 수직 이등분함을 증명을 통해 이해한다. • 이등변삼각형의 성질을 이용하여 여러 가지 문제를 해결해본다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
삼각형과 사각형의 성질	1. 삼각형의 성질	1-3. 직각삼각형의 합동	- 직각삼각형의 합동조건을 증명을 통해 이해한다. - 직각삼각형의 합동조건을 이용하여 여러 가지 성질이 성립함을 이해하고 문제를 해결한다.
		1-4. 삼각형의 내심과 외심	- 내접과 내접원의 뜻을 안다. - 종이접기 등을 통하여 삼각형의 세 내각의 이등분선이 한 점에서 만남을 직관적으로 확인하고, 그 이유를 말해본다. - 삼각형의 내심이 꼭 하나 존재함을 증명한다. - 삼각형의 내심의 뜻과 의미를 알고 내접원을 작도한다. - 삼각형의 내심의 성질을 이용하여 여러 가지 문제를 해결해본다. - 외접과 외접원의 뜻을 안다. - 종이접기 등을 통하여 삼각형의 세 변의 수직이등분선이 한 점에서 만남을 직관적으로 확인하고, 그 이유를 말해본다. - 삼각형의 외심이 꼭 하나 존재함을 증명한다. - 외심의 뜻과 의미를 알고 예각삼각형, 직각삼각형, 둔각삼각형에서 외심과 외접원을 작도하고, 외심의 위치를 비교 관찰한다. - 삼각형 외심의 성질을 이용하여 여러 가지 문제를 해결해본다.
	2. 사각형의 성질	2-1. 평행사변형의 성질	- 평행사변형의 성질을 찾아보고, 증명한다. - 평행사변형의 성질을 이용하여 평행사변형의 변의 길이와 각의 크기를 구해본다.
			- 평행사변형의 성질들 중에서 평행사변형이 되기 위한 조건을 찾아보고, 증명한다. - 평행사변형이 되기 위한 조건을 이해하고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 해결해본다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
삼각형과 사각형의 성질	2. 사각형의 성질	2-2. 여러 가지 사각형	· 직사각형, 마름모, 정사각형, 사다리꼴의 성질을 각각 찾아보고, 증명한다. · 직사각형, 마름모, 정사각형, 사다리꼴의 성질을 이용하여 변의 길이와 각의 크기를 구해본다. · 사다리꼴, 평행사변형, 직사각형, 마름모, 정사각형 사이의 관계를 이해하고, 이를 집합의 포함 관계로 나타내본다.
도형의 답음	1. 도형의 답음	1-1. 닮은 도형	· 도형의 확대 축소를 통하여 답음의 뜻을 이해하고, 여러 도형 중에서 서로 닮은 도형을 찾아본다. · 닮은 두 도형을 기호를 사용하여 나타내고, 대응점, 대응변, 대응각을 찾아본다. · 주어진 두 닮은 도형에서 대응변의 길이의 비를 구하고, 대응각의 크기를 비교해본다. · 닮음비의 뜻을 알고 닮은 도형의 닮음비를 구한다. · 두 닮은 입체도형에서 닮음비를 이용해 여러 가지 문제를 해결한다. · 답음의 위치, 답음의 중심의 뜻을 안다. · 도형의 확대 축소를 통하여 답음의 위치, 답음의 중심을 찾고, 닮은 도형을 그려본다.
		1-2. 삼각형의 답음 조건	· 삼각형의 답음조건을 이해한다. · 삼각형의 답음조건을 이용하여 닮은 삼각형을 찾아본다. · 삼각형의 답음조건과 합동조건을 비교하여 그 공통점과 차이점을 이해한다. · 삼각형의 답음조건을 이용하여 여러 가지 문제를 해결한다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
도형의 답	2. 답의 응용	2-1. 삼각형과 평행선	삼각형에서 한 선분(변)에 평행인 직선을 그었을 때 생기는 선분의 길이의 비를 구해본다.
		2-2. 평행선과 선분의 길이의 비	세 개 이상의 평행선이 두 직선과 만날 때 생기는 선분의 길이의 비를 구해본다.
		2-3. 삼각형의 중점 연결 정리	- 삼각형의 중점연결정리를 이해하고, 이를 논리적으로 설명한다. - 삼각형의 중점연결정리를 이용하여, 여러 가지 문제를 해결해본다.
		2-4. 삼각형의 무게 중심	- 삼각형에서 중선의 뜻을 알고, 종이접기 또는 작도 등을 통하여 삼각형의 세 중선이 한 점에서 만남을 직관적으로 확인한다. - 삼각형의 무게중심은 각 중선의 길이를 꼭짓점으로부터 2:1의 비로 나눔을 이해한다. - 삼각형의 무게중심의 성질을 이용하여 여러 가지 문제를 해결해본다.
		2-5. 답은 도형의 넓이와 부피	- 답은 두 평면도형에서 답음비와 넓이의 비 사이의 관계를 이용하여 답은 도형의 넓이를 구한다. - 답은 두 입체도형에서 답음비와 부피의 비 사이의 관계를 이용하여 답은 도형의 부피를 구한다. - 실생활 문제에서 축도를 이용하여 높이나 거리 등을 구해본다.

③ <표Ⅱ-4>을 살펴보면 중학교 3학년에서는 피타고라스의 정리와 삼각비에 대해서 알고 활용할 수 있으며 원에 관련된 원과 직선, 원주각등의 성질을 안다.

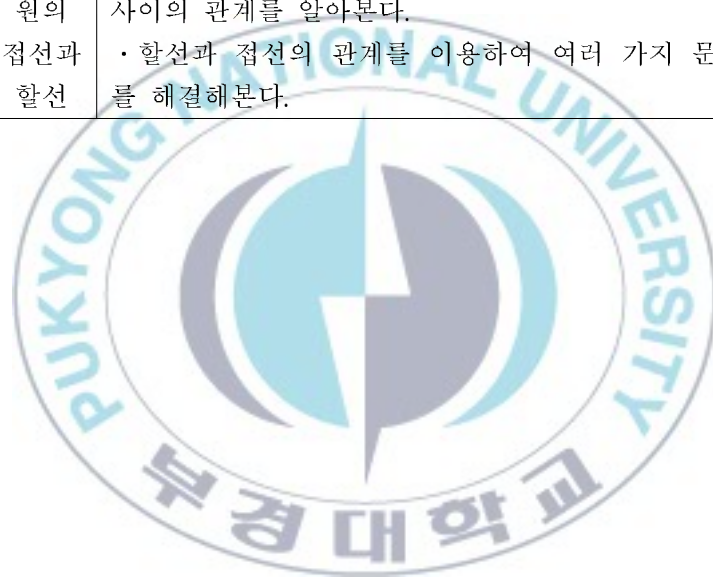
<표Ⅱ-4> 중학교 3학년 기하영역의 학습활동

대단원	중단원	소단원	학습활동
피타고라스의 정리	1. 피타고라스의 정리	1-1. 피타고라스 정리	- 직각삼각형에서 직각을 끼고 있는 두 변의 길이의 제곱의 합과 빗변의 길이의 제곱이 같음을 직관적인 방법을 통해 확인한다. - 피타고라스의 정리의 내용을 알고, 이를 증명해본다. - 피타고라스의 정리의 역을 구체적인 경우를 통하여 직관적으로 알아본다.
	2. 피타고라스 정리의 활용	2-1. 평면도형에의 활용	- 피타고라스의 정리를 이용하여 직사각형, 정사각형의 대각선의 길이를 구해본다. - 피타고라스의 정리를 이용하여 평면도형에서 변의 길이와 넓이를 구해본다. - 특수한 직각삼각형의 세 변의 길이의 비를 구해본다.
		2-2. 입체도형에의 활용	피타고라스의 정리를 이용하여 각뿔, 원뿔 등의 입체도형의 모서리의 길이, 넓이, 부피를 구해본다.
삼각비	1. 삼각비	1-1. 삼각비의 뜻	- 서로 닮은 직각삼각형에서 대응하는 두 변의 길이의 비를 이용하여 삼각비를 구해본다. - 직각삼각형의 두 변의 길이의 비를 각각 $\sin$, $\cos$, $\tan$ 등의 기호로 나타내본다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
삼각비	1. 삼각비	1-2. 삼각비의 값	- 직각삼각형을 이용하여 특수각인 $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$에 대한 삼각비의 값을 구한다. - 특수각에 대한 삼각비를 이용하여 주어진 삼각형의 변의 길이를 구한다. - 좌표평면 위에 그려진 반지름의 길이가 1인 사분원을 이용하여 0°와 90°를 그리고, 예각에 대한 삼각비의 값을 구한다. - 삼각비의 표를 이용하여 삼각비의 값을 구하여 본다. - 실생활에서 삼각비를 활용할 수 있는 경우를 찾아본다. - 실생활의 문제를 해결하기 위하여 삼각비의 정의에 따라 식을 세우고, 특수각에 대한 삼각비를 활용하거나 삼각비의 표를 활용해본다. - 삼각비를 활용하여 실생활에서의 여러 가지 문제를 해결해본다.
		2-1. 삼각비를 이용한 거리 구하기	삼각비를 이용하여 거리나 높이를 구할 수 있다.
	2. 삼각비의 활용	2-2. 삼각비를 이용한 넓이 구하기	삼각비를 이용하여 넓이를 구할 수 있다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
원	1. 원과 직선	1-1. 원과 현	• 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분함을 안다. • 한 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 현의 길이는 서로 같고, 그 역도 성립함을 이해한다. • 현에 관한 성질을 이용하여 문제를 해결해본다.
		1-2. 원의 접선	• 원의 접선이 접점을 지나는 반지름과 이루는 각의 크기는 90° 임을 이해하고, 문제를 해결해 본다. • 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같음을 이해하고, 이를 이용한 문제를 해결해본다. • 원의 접선의 길이가 같음을 이용하여 외접사각형의 대변의 길이의 합을 구해본다.
	2. 원주각	2-1. 원주각	• 원주각의 뜻을 알고, 원주각과 중심각의 크기 사이의 관계를 토론해본다. • 한 호에 대한 원주각의 크기는 일정함을 이해한다. • 원주각과 중심각의 크기에 관한 정리를 이용하여 원주각의 크기와 호의 길이와의 관계를 말해본다. • 반원에 대한 원주각의 크기는 90° 임을 알고, 이를 이용하여 원주각에 대한 여러 문제들을 해결해본다.
		2-2. 원과 사각형	• 원에 내접한다는 의미를 알고, 사각형에서는 원에 내접하는 경우와 내접하지 않는 경우가 있음을 예를 들어 확인한다. • 사각형이 원에 내접하는 경우 한 쌍의 내대각의 크기의 합이 180° 임을 안다. • 사각형이 원에 내접하는 경우 한 외각의 크기는 그 내대각의 크기와 같음을 안다. • 원주각의 성질을 이용하여 네 점이 한 원 위에 있기 위한 조건을 말해본다. • 원에 내접하는 사각형의 성질을 말해본다. • 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 문제를 해결해본다.

대단원	중단원	소단원	학습활동
원	2. 원주각	2-3. 접선과 현이 이루는 각	• 원의 접선과 현이 이루는 각은 그 사이에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이해하고, 이를 이용하여 문제를 해결해본다.
	3. 원과 비례	3-1. 원과 비례	• 원에서 두 현 또는 그 연장선이 만나서 생기는 선분의 길이 사이의 비례관계를 닮음을 이용하여 알아본다. • 원에서 두 현 또는 그 연장선이 만나서 생기는 선분 사이의 비례 관계를 이용하여 여러 가지 문제를 해결해본다.
		3-2. 원의 접선과 할선	• 원의 할선이 만나서 생기는 선분과 접선의 길이 사이의 관계를 알아본다. • 할선과 접선의 관계를 이용하여 여러 가지 문제를 해결해본다.



2.5 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 중학교 기하영역의 내용 비교

현재 시행되고 있는 2007 개정 교육과정의 연계성과 단절성을 연구하기에 앞서 앞으로 시행될 2009 개정 교육과정의 중학교 기하영역의 내용을 각 학년별로 다음과 같이 살펴볼 수 있다.

<표 II-5>중학교 1학년 기하영역의 내용

과정 영역	2007 개정교육과정	2009 개정교육과정
기하	• 점, 선, 면, 각 • 점, 직선, 평면의 위치관계 • 평행선의 성질 • 간단한 작도 • 삼각형의 결정조건과 합동조건 • 다각형의 성질, 내각과 외각의 크기 • 부채꼴의 중심각과 호의 관계 • 부채꼴의 넓이와 호의 길이 • 원과 직선, 두 원의 위치관계 • 다면체, 회전체의 성질 • 입체도형의 겹넓이와 부피	• 점, 선, 면, 각 • 점, 직선, 평면 사이의 위치관계 • 평행선의 성질 • 삼각형의 작도 • 삼각형의 합동 조건 • 다각형의 성질 • 부채꼴에서 중심각과 호의 관계 • 부채꼴에서 호의 길이와 넓이 • 다면체, 회전체의 성질 • 입체도형의 겹넓이와 부피

<표Ⅱ-5>의 내용을 살펴보면 중학교 1학년에서의 기하영역의 내용은 별다른 차이는 없으나 2007 개정 교육과정에서 배웠던 삼각형의 결정조건과 다각형의 내각과 외각의 크기, 그리고 원에 관한 내용을 2009 개정 교육과정에서는 생략했다. 따라서 중학교 1학년에서는 원에 관한 내용을 전혀 배우지 않게 된다.

<표Ⅱ-6>중학교 2학년 기하영역의 내용

과정 영역	2007 개정교육과정	2009 개정교육과정
기하	• 명제의 뜻과 증명의 의미 • 삼각형과 사각형의 성질 증명 • 도형의 닮음 • 닮은 도형의 성질 • 삼각형의 닮음조건 • 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비 • 삼각형의 중점연결정리 • 닮은 도형의 넓이와 부피	• 이등변삼각형의 성질 • 삼각형의 외심, 내심 • 사각형의 성질 • 닮은 도형의 성질 • 삼각형의 닮음조건 • 평행선 사이에 있는 선분의 길이와 비 • 닮은 도형의 성질 활용

<표Ⅱ-6>의 내용을 살펴보면 중학교 2학년에서의 기하영역의 내용은 2007 개정 교육과정에서 배웠던 명제의 뜻과 연역적 증명, 삼각형과 사각형의 성질 등의 증명이 2009 개정 교육과정에서는 사라졌고 삼각형의 중점연결정리 또한 배우지 않는다. 따라서 중학교 2학년 때 배웠던 명제와 증명이 생략됨으로써 2009 개정 교육과정의 중학교 2학년 과정에서는 연역적 증명에 관련된 것들을 전부 배우지 않는다.

<표 II-7>중학교 3학년 기하영역의 내용

과정 영역	2007 개정교육과정	2009 개정교육과정
기하	• 피타고라스의 정리 • 삼각비 • 원에서 현, 접선에 대한 성질 • 원주각의 성질 • 원에 내접하는 사각형의 성질 • 원과 비례에 관한 성질	• 피타고라스 정리 • 삼각비 • 원의 현, 접선에 대한 성질 • 원주각의 성질

<표 II-7>의 내용을 살펴보면 중학교 3학년에서의 기하영역의 내용은 2007 개정 교육과정에서 배웠던 내용과 별다른 차이는 없으나 앞에서 중학교 1학년 때 배웠던 원에 관한 내용을 삭제하고 중학교 3학년에서는 원에 관한 내용을 간단히 다루고 있다.

대체적으로 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 내용에 있어서 큰 변화는 없으나 2007 개정 교육과정에서 배우는 내용들에 비해서 2009 개정 교육과정에서는 상당부분이 축약되었음을 알 수 있다. 다시 말해서 중학교 1학년에서는 삼각형의 결정조건과 다각형의 내각과 외각의 크기, 그리고 원에 관한 내용, 중학교 2학년에서는 명제의 뜻과 연역적 증명, 삼각형과 사각형의 성질 등의 증명이 사라졌고 삼각형의 중점연결정리 또한 배우지 않는다. 중학교 3학년에서는 원에 관한 내용을 간단히 다룸으로써 2007 개정 교육과정에 비해 2009 개정 교육과정은 많은 부분들에 있어서 삭제 되었거나 간단히 배우게 됨을 알 수 있다.

Ⅲ. 연계성과 단절성 분석

3.1 2007 개정 교육과정의 중학교 기하영역의 연계성 분석

중학교에서 기하단원은 각 학년별로 2학기에만 편성되어 있으므로 중학교 1학년 과정을 <1-2>단계, 중학교 2학년 과정을 <2-2>단계, 중학교 3학년 과정을 <3-2>단계로 나누어 기하에 관련된 도형, 측정 영역에서 입체도형, 평면도형, 삼각형, 사각형, 원, 대칭(합동과 닮음), 각, 거리(단위), 넓이와 부피, 증명 등 총 10개를 중심으로 중학교 1학년(<1-2>단계)부터 중학교 3학년(<3-2>단계)까지의 연계성을 단계별로 분석하였다.

(1) 입체도형의 연계 학습

<1-2>단계에서는 ‘다면체’, ‘회전체’의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고 정리해보고, 전개도를 그려본 후 입체도형의 겉넓이와 부피를 구하게 한다.

<2-2>단계에서는 도형의 닮음의 뜻과 성질을 이해하고 닮음비를 이용하여 닮은 도형의 넓이와 부피를 구하고, 실생활에서 만날 수 있는 문제들을 풀게 한다.

<3-2>단계에서는 피타고라스의 정리를 알고 이를 증명하고, 앞서 배운

답음비를 피타고라스의 정리를 통해 구하고, 입체도형의 길이, 넓이, 부피를 구하게 한다.

<표Ⅲ-1> 입체도형의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	- 교점, 교선의 뜻을 이해하고 입체도형에서 구하기 - 다면체의 뜻을 알고, 그 성질을 이해 - 회전체의 뜻과 그 성질을 이해	입체도형의 겉넓이와 부피 구하기
<2-2>	두 닮은 입체도형에서 답음비를 이용해 문제 해결	
<3-2>	피타고라스의 정리를 이용하여, 각뿔, 원뿔 등 입체도형의 모서리의 길이, 넓이, 부피 구하기	

(2) 평면도형의 연계 학습

<1-2>단계에서는 점, 직선, 평면의 위치관계를 이해하고 다각형의 성질을 이해한다. 이를 통해 차와 컴퍼스로 평면도형을 작도할 수 있게 하고 도형의 결정조건을 이해하고 합동조건도 설명할 수 있게 한다. 그리고 다각형의 내각과 외각의 크기를 구할 수 있게 한다. 부채꼴의 중심각과 호의 관계를 이해하고 그 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다. 또 원과 직선의 위치관계와 두 원의 위치관계를 이해한다.

<2-2>단계에서는 그 동안 배웠던 평면도형의 용어의 뜻을 정의, 이해하고 기호로 나타낼 수 있게 한다. 닮음 도형의 성질과 삼각형의 닮음조건을 이해하고 삼각형의 중점연결정리와 무게중심의 성질을 이해한다. 기하학에 나오는 기본 정리에 대한 뜻을 이해하고 설명할 수 있을 뿐만 아니라 증명을 통해서 그 성질을 명확하게 알고 사용할 수 있게 된다.

<3-2>단계에서는 피타고라스의 정리를 이해하고 증명할 수 있으며 이

를 활용하여 평면도형에서의 대각선의 길이와 변의 길이를 구할 수 있고 평면도형의 넓이를 구할 수 있게 한다.

<표Ⅲ-2> 평면도형의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	• 점, 선, 면, 각의 성질을 이해 • 점, 직선, 평면의 위치관계를 이해 • 평행선의 성질을 이해 • 다각형의 성질을 이해 • 다각형의 내각과 외각의 크기 구하기 • 부채꼴의 중심각과 호의 관계를 이해 • 원과 직선의 위치관계를 이해 • 두 원의 위치관계를 이해	• 부채꼴의 넓이와 호의 길이 구하기
<2-2>	• 삼각형의 용어 및 성질 • 삼각형의 내심과 외심 이해 • 사각형의 용어 및 성질 • 닮음 도형의 성질 • 삼각형의 닮음조건 이해 • 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비 • 삼각형의 중점연결정리 이해 • 삼각형의 무게중심의 성질 이해	
<3-2>	• 피타고라스의 정리 이해 • 삼각형에서 변과 각의 크기 사이의 관계 • 평면도형에서 변의 길이 • 선분의 길이 구하기 • 원에서 현에 관한 성질 이해 • 원의 접선에 대한 성질 이해 • 원주각의 성질 이해 • 원에 내접하는 사각형의 성질 이해 • 원과 비례에 관한 성질 이해	• 피타고라스의 정리를 이용하여 직사각형, 정사각형의 대각선의 길이 구하기 • 피타고라스의 정리를 이용하여 평면도형에서의 변의 길이와 넓이 구하기 • 특수한 직각삼각형의 세변의 길이의 비를 구하기

(3) 삼각형의 연계 학습

<1-2>단계에서는 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180° 임을 이해하고 삼각형의 한 내각에 대한 외각의 크기를 구해본다. 삼각형의 한 외각의 크기와 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합이 같음을 이해한다. 삼각형의 세 내각의 크기를 다양하게 하면서 외각의 크기의 합을 구해본다.

<2-2>단계에서는 이등변삼각형의 성질을 증명할 수 있고 직각삼각형의 합동조건을 증명할 수 있다. 삼각형의 내심과 외심의 성질을 증명할 수 있으며, 삼각형의 중점연결정리를 이해하고 이를 활용할 수 있다. 또한 삼각형의 무게중심의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

<3-2>단계에서는 그 동안 배웠던 삼각형의 용어의 뜻을 정의, 이해하고 기호로 나타낼 수 있게 한다. 이를 통해 피타고라스 정리의 증명을 통해서 그 성질을 명확하게 알고 사용할 수 있게 된다. 그리고 삼각형에서 삼각비의 뜻을 이해하고 간단한 삼각비의 값을 구할 수 있으며 실생활에서 활용하고 이를 좌표평면, 공간상에서 응용하여 사용한다.

<표Ⅲ-3> 삼각형의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	- 삼각형의 결정조건과 합동조건을 이해 - 조건이 주어진 삼각형을 작도 - 삼각형의 변, 내각, 외각의 성질 이해	
<2-2>	- 삼각형의 용어의 정의와 성질 이해 - 삼각형의 내심과 외심 이해 - 삼각형의 닮음의 성질 이해 - 삼각형의 닮음의 조건 이해 - 삼각형의 중점연결정리의 이해와 활용 - 삼각형의 무게중심 성질의 이해와 활용	닮음비를 이용하여 도형의 넓이와 부피 구하기

영역 단계	도형	측정
<3-2>	· 피타고라스의 정리 이해 · 삼각형에서 삼각비의 뜻을 이해	· 간단한 삼각비의 값을 구하기 · 삼각비를 실생활에서 활용하기

(4) 사각형의 연계 학습

<1-2>단계에서는 사각형에 대해서 특별히 언급하는 부분은 없으나 평면도형의 성질을 배우면서 사각형의 내각과 외각을 알게 하고 내각의 크기의 합을 구할 수 있게 한다.

<2-2>단계에서는 여러 가지 사각형의 용어와 정의를 알고 성질을 증명할 수 있도록 하여 그 성질을 명확하게 알고 사용할 수 있게 한다. 또한 사각형의 성질을 이용하여 변의 길이와 각의 크기를 구할 수 있게 한다.

<3-2>단계에서는 원에 외접하는 외접사각형의 대변의 길이의 합을 구할 수 있고, 원에 내접하는 사각형의 성질을 이해하고 그에 따른 문제를 해결할 수 있게 한다.

<표Ⅲ-4> 사각형의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	· 사각형의 변, 내각, 외각의 성질 이해	
<2-2>	· 사각형의 용어와 정의 · 사각형의 성질 및 증명	
<3-2>	· 외접사각형의 대변의 길이를 구하기 · 원에 내접하는 사각형의 성질 이해	

(5) 원의 연계 학습

<1-2>단계에서는 원주율의 뜻을 알고 사용하게 하여 원의 원주와 넓이를 구하게 한다. 부채꼴의 중심각과 호에 관한 성질을 이용하여 문제를 해결하고 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있게 한다. 또한 원과 직선, 두 원의 위치관계를 이해하고 이와 관련된 두 원의 성질을 이해하여 문제를 해결할 수 있다.

<2-2>단계에서는 원에 관한 내용을 전혀 배우지 않는다.

<3-2>단계에서는 원에서 현과 접선에 관한 성질 즉, 원과 직선과의 관계를 이해하고, 원주각의 뜻과 성질을 이해 활용하며, 원과 비례에 관한 성질을 알 수 있다.

<표Ⅲ-5> 원의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	• 원의 중심, 중심각, 부채꼴의 호, 현의 이해 • 원과 직선의 위치관계를 이해 • 두 원의 위치관계를 이해 • 두 원의 중심선, 공통현, 공통접선의 성질을 이해	• 부채꼴의 넓이와 호의 길이 구하기
<2-2>		
<3-2>	• 원의 성질 이해 • 원에서 현에 관한 성질 이해 • 원의 접선에 대한 성질 이해 • 원주각의 성질 이해 • 원에 내접하는 사각형의 성질 이해 • 원과 비례에 관한 성질 이해 • 원의 할선과 접선 사이의 비례관계 이해	

(6)대칭(합동과 닮음)의 연계 학습

<1-2>단계에서는 합동인 도형의 성질을 이해하고 삼각형에서 합동조건을 설명 할 수 있고 기호로 나타낼 수 있게 한다.

<2-2>단계에서는 직각삼각형의 합동조건을 증명을 통해 이해할 수 있다. 도형의 닮음의 뜻과 성질을 이해하고 증명도 가능하도록 하여 삼각형에서의 닮음조건을 이해하고 여러 가지 문제를 해결 할 수 있게 한다. 또한 닮음비를 이용하여 닮은 도형의 넓이와 부피를 구하게 한다.

<3-2>단계에서는 <2-2>단계에서 배운 서로 닮은 직각삼각형의 성질을 활용하여 삼각비를 구할 수 있게 한다. 또 원에서 선분의 길이 사이의 비례관계를 닮음을 이용하여 알아보고 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

<표Ⅲ-6> 대칭(합동과 닮음)의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	- 합동인 도형의 성질을 이해 - 삼각형의 합동조건을 이해	
<2-2>	- 도형의 닮음의 뜻 - 도형의 닮음의 성질 이해 - 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비에 대한 성질을 이해 - 삼각형의 중점연결정리와 무게중심의 성질 이해 및 활용	
<3-2>	원과 비례에 관한 성질 이해	

(7) 각의 연계 학습

<1-2>단계에서 그 동안 배웠던 평면도형의 각에 뜻을 정의로써 이해하고 기호로 나타내게 한다. 이를 통해서 자와 컴퍼스로 평면도형을 작도하고, 도형의 합동조건을 설명할 수 있게 할 뿐만 아니라 증명도 가능하게 하여 좌표 평면, 공간에서 평면도형의 성질을 이용한 수직과 평행의 개념을 적용시킨다.

<2-2>단계에서는 각에 대해서 특별히 배우는 부분은 없으나 사각형의 성질을 이해할 때 잠시 등장하고, 삼각형의 닮음조건에서 두 각의 크기가 같으면 닮음이 되는 성질을 이해하게 된다.

<3-2>단계에서는 앞서 배운 직각삼각형에서 특수각에 대한 삼각비의 값을 구하고 원주각과 중심각의 관계, 원주각과 호의 길이와의 관계를 알고 문제를 해결할 수 있다.

<표Ⅲ-7> 각의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	- 각의 용어의 뜻과 성질을 이해하고, 기호로 나타내기 - 동위각과 엇각의 뜻을 알고, 평행인 두 직선과 한 직선이 만날 때 동위각과 엇각의 성질 이해 - 다각형의 변, 내각과 외각의 뜻과 성질 이해	다각형의 내각과 외각의 크기 구하기
<2-2>	- 사각형의 내각의 성질 - 두 삼각형의 닮음조건에서의 두 각의 관계	

영역 단계	도형	측정
<3-2>	- 삼각형의 변과 각의 크기 사이의 관계 이해 - 직각삼각형에서 특수각에 대한 삼각비의 값 - 원주각의 성질 이해 - 원에 내접하는 사각형에서 내대각의 크기와 외각의 크기 관계 이해	

(8) 거리(단위)의 연계 학습

<1-2>단계이후로는 단위를 생략하고 거리, 선분의 길이의 의미로 구하게 된다.

<2-2>단계에서는 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비를 구하고 삼각형의 중점연결정리와 무게중심을 활용한 문제에서 변의 길이를 구할 수 있게 된다.

<3-2>단계에서 피타고라스의 정리를 배우면서 <1-2>단계와 <2-2>단계에서 배운 이러한 거리의 길이의 개념을 더욱 확실하게 하게 된다. 또 원에서 현과 할선, 접선의 성질을 알고 길이를 구할 수 있다.

<표Ⅲ-8> 거리(단위)의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	- 직선, 반직선, 선분의 성질과 기호 이해 - 점, 직선, 평면의 위치관계 이해 - 다각형의 변의 성질 이해 - 원에서 중심각과 호의 관계 - 원과 직선의 위치 관계	- 주어진 두 점 사이의 거리 구하기 - 부채꼴에서 호의 길이 구하기

영역 단계	도형	측정
<2-2>	• 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비 • 삼각형의 중점연결정리에서 변의 길이 구하기 • 삼각형의 무게중심을 활용한 문제에서 변의 길이 구하기	
<3-2>	• 두 변 사이의 거리 • 선분의 길이 구하기 • 원에서 현의 성질 이해 • 원의 접선의 성질 이해 • 원과 비례에 관한 성질 이해 • 원의 할선과 접선 사이의 관계 이해	

(9) 다각형의 넓이, 입체도형의 겉넓이와 부피의 연계 학습

<1-2>단계에서는 초등학교 때 배운 입체도형을 기초로 정다면체, 회전체라는 개념을 다시 정리해보고 전개도와 겨냥도를 그려보고 부피와 겉넓이를 구한다.

<2-2>단계에서는 다음의 정리를 배운 후 <1-2>단계까지의 입체도형의 부피 무게와 결합하여 실생활에서 만날 수 있는 문제를 풀게 한다.

<3-2>단계에서는 이러한 다음비를 피타고라스 정리를 통해서 구하고 실생활에 결합한 입체도형의 겉넓이와 부피를 구하게 한다.

<표Ⅲ-9> 다각형의 넓이, 입체도형의 겉넓이와 부피의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	• 정다면체, 회전체의 용어 및 성질 • 회전체의 전개도 그리기	• 부채꼴의 넓이 구하기 • 입체도형의 겉넓이와 부피 구하기

영역 단계	도형	측정
<2-2>	• 닳음비를 이용하여 넓이 구하기 • 닳음비를 이용하여 부피 구하기	
<3-2>	• 피타고라스의 정리를 활용하여 넓이 구하기 • 피타고라스의 정리를 활용하여 부피 구하기	• 삼각비를 활용하여 넓이 구하기 • 삼각비를 활용하여 부피 구하기

(10) 증명의 연계 학습

<1-2>단계부터는 용어의 개념을 정의하고 이해하고 기호로 표현하게 함으로써 수학적 성질들을 연역적으로 증명하고자 한다. 이러한 용어의 이해와 성질을 이미 초등학교에서 다뤄진 것과 새로운 내용인 것으로 다른 영역의 수학적 의미와 상호 연결을 통해서 지식을 늘리기 위해서는 명확한 개념을 표현 할 수 있어야 한다는 것을 이해해야 한다.

<2-2>단계에서는 <1-2>단계에서 직관적으로 이해했던 것들과 삼각형, 사각형의 성질들을 연역적으로 추론하여 증명하게 된다.

<3-2>단계에서는 피타고라스 정리의 증명을 간단하게 살펴보고 활용할 수 있게 한다.

<표Ⅲ-10> 증명의 연계 학습

영역 단계	도형	측정
<1-2>	• 동위각, 엇각의 성질 이해 • 평행선에서 동위각, 엇각의 성질 이해 • 삼각형의 결정조건과 합동조건을 이해 • 다각형의 변, 모서리, 꼭짓점의 이해 • 다각형의 내각과 외각의 성질 이해	

영역 단계	도형	측정
<2-2>	• 명제의 뜻과 증명의 의미를 이해 • 이등변삼각형의 성질을 증명 • 직각삼각형의 합동조건을 증명 • 삼각형의 내심과 외심의 성질을 증명 • 평행사변형의 성질을 증명 • 평행사변형의 조건을 증명 • 직사각형, 마름모, 정사각형, 사다리꼴의 성질 증명 • 삼각형의 중점연결정리를 증명	
<3-2>	• 피타고라스의 정리를 이해하고 증명하기 • 원의 접선의 성질을 이해하고 증명하기	

도형 영역과 측정 영역의 분석 결과는 다음과 같다.

중학교의 도형 영역은 초등학교에서 학습한 것을 기초로 중학교 1학년에서는 기본 도형인 점, 선, 면, 각에 대한 간단한 성질을 이해하고 삼각형의 합동조건, 각에 대한 간단한 성질을 파악하며, 삼각형의 합동조건을 이해하고 평면도형과 입체도형의 성질 등을 탐구한다. 그리고 다각형의 내각과 외각의 크기, 부채꼴의 넓이와 호의 길이, 입체도형의 부피와 겉넓이 등을 탐구한다. 중학교 2학년에서는 명제의 의미를 알고 삼각형과 사각형의 성질들을 증명할 수 있도록 하며 도형의 닮음과 삼각형의 닮음조건에 대해서 배우고 평행선 사이의 선분의 길이의 비, 삼각형의 중점연결정리와 무게중심을 배우게 된다. 중학교 1학년 때까지는 증명이 무엇인지 전혀 몰랐던 학생들이 증명을 배우게 되고 주로 삼각형과 사각형의 성질들에 대해서 탐구한다. 중학교 3학년에서는 피타고라스의 정리와 삼각비, 그리고 원의 성질들에 대해 배우게 되는데 원에 대한 내용이 많은 부분을 차지하고 있다. 여기서는 중학교 1학년 때 배운 원에 대한 간단한 용어 및 성질들에 대한 언급이 없이 원주각을 시작으로 원에 대해서 탐구한다.

3.2 2007 개정 교육과정의 중학교 기하영역의 단절성 분석

각 단계별 기하교육의 단절성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 중학교 1학년 즉, <1-2>단계에서는 기본도형의 개념을 이해하고, 간단한 평면도형과 입체도형의 성질을 알 수 있고 다각형의 각의 크기, 간단한 입체도형의 겉넓이와 부피를 구할 수 있게 한다. 하지만 중학교 2학년부터는 논증기하가 나타나 중학교 1학년 때까지 도형의 기본성질을 직관적으로 배웠던 학생들이 갑자기 증명이 등장하여 연역적 추론을 통해 증명해야 할 많은 양의 정리들을 다루게 된다. 그러나 다시 중학교 3학년 때는 증명영역이 간단하게 다루어지면서 증명에 관한 부분이 축소되어 있다.

둘째, 중학교 1학년에서 원의 중심각과 부채꼴에서 호와 현 두 원의 위치관계 및 중심선, 공통현, 공통 접선 등의 성질들을 배우게 되는데 중학교 2학년에는 원에 대한 언급이 전혀 없다. 그리고 다시 중학교 3학년에서 원의 성질들을 이해하고 원주각과 원에 내접하는 사각형, 원과 비례 등을 배우게 된다. 이는 중학교 1학년 때 원에 대한 성질들을 간단히 배우고 중학교 3학년에 와서야 원에 대한 다양한 성질들을 배우게 되는데 학생들이 다시 1학년 때 배웠던 원에 대해서 기억해 내야하는 부분에 있어서 어려움을 겪을 수 있고, 중복적으로 학습하게 될 수 있다.

셋째, 중학교 1학년 때 합동인 도형에 대해서 배우고 삼각형의 합동조

건을 이해할 수 있게 하는데 중학교 2학년 때 도형의 닮음이 등장하여 닮음의 뜻과 성질을 이해하고 삼각형의 닮음조건을 배우게 된다. 이 때, 삼각형의 합동조건을 다시 언급하는 부분이 없이 직각삼각형의 합동조건만 추가적으로 배우게 되고 닮음을 배움으로써 학생들이 삼각형의 합동조건과 직각삼각형의 합동조건, 닮음조건을 구분해 어려움을 느낄 수도 있다.

넷째, 중학교에서는 2학기에만 기하단원이 편중되어 있다. 기하단원을 어려워하는 학생들은 2학기에 나오는 기하영역에 있어서 부담을 느끼고 학습에 어려움을 느낄 수 있으며, 흥미를 잃어버릴 수도 있다.

다섯째, 교육과학기술부에서는 2009 개정 교육과정을 2009년 12월 23일에 교육과학기술부 제2009-41 호로 고시했다. 너무 자주 바뀌는 교육과정에 대해서 학생들과 교사들이 혼란을 빚게 될 수 있다.



IV. 결론 및 제언

4.1 결론

본 연구에서는 중학교 2007 개정 교육과정에서 수학의 기하영역의 연계성과 단절성 대해 분석해 보았다. 수학은 다른 교과에 비해 개인차가 크고 내용의 위계성이 강한 교과이다. 또한 수학교육은 수학적 개념이나 원리에 의하여 체계화하는 연계성이 중요하다. 따라서 하위단계에서 제대로 배우지 못하면 그 위의 단계의 수학을 학습하기가 매우 어렵다. 학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 교과 내용들이 단계별로 연계성 있게 조직되어야 할 것이다. 본 연구는 2007 개정 교육과정에서 수학에 편성된 중학교 기하영역에 따른 기하교육의 목표와 학습활동을 알아보고 연계성과 단절성을 분석해 보았다. 연계성을 분석해 본 결과 대부분의 영역에 있어서 적절한 연계성이 이루어지고 있었지만 단절성으로 인해서 학습에 어려움을 느낄 수도 있는 부분도 분명 있었다. 본 연구를 통한 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 중학교 1학년까지 증명이 무엇인지 배운 일이 전혀 없는 학생들이 갑자기 도형의 기본 성질과 정리들을 연역적 추론을 통해서 증명해야만 한다.

둘째, 중학교 1학년 때 원에 대한 간단한 성질들을 배운 후 중학교 2학년 때는 원에 대해서 전혀 배우지 않고 중학교 3학년 때 많은 양의 원에 대한 성질들을 배우고 활용해야 한다.

셋째, 중학교 1학년 때 삼각형의 합동조건에 대해 배우고 2학년 때 삼각형의 닮음조건에 대해 배우게 되어 합동조건과 닮음조건이 어려울 수도 있다.

넷째, 중학교에서 기하영역은 2학기에만 편중되어 있다.

다섯째, 교육과정이 너무 자주 바뀌어 학생들과 교사들이 혼란을 빚게 될 수 있다.

4.2 제언

본 연구 결과를 토대로 하여 보다 나은 기하교육을 위해 단절성을 없애고 연계성을 강화할 수 있는 방안에 대해서 간략하게 요약해 보자면 다음과 같다.

첫째, 중학교 2학년에서 갑자기 등장하는 연역적 추론에 의한 증명과정을 보다 효과적으로 학습하기 위하여 중학교 1학년 때 간단한 증명을 위한 내용구성을 도입하자. 예를 들어 작도를 지도하고 그에 따르는 이유를 말로 대답하고 증명과정에 공란 채우기 등 다양한 연습을 통해서 형식적 증명을 위한 내용으로 나아갈 수 있도록 생각해 볼 수 있다. 또한 중학교

3학년 때는 중학교 2학년 때 배웠던 증명을 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

둘째, 중학교 3학년 때 배우는 원은 많은 부분을 차지하고 있어서 지루함을 줄 뿐만 아니라 단순한 지식의 나열로 활용성도 거의 없고, 2학년 때는 원에 관한 것을 전혀 배우지 않음으로써 3학년에 와서야 1학년 때 배운 원에 대한 간단한 성질들을 활용하여야 하는 어려움이 있다. 따라서 3학년 때 배우는 원에 관한 내용을 나누어 2학년에도 적절하게 배치시켜 학생들이 원에 관한 내용을 효과적으로 배울 수 있도록 연계성을 이어나가야 할 것이다.

셋째, 중학교 2학년 때 배우는 직각삼각형의 합동조건과 삼각형의 닮음조건을 학습하기 이전에 1학년 때 배운 삼각형의 합동조건을 간단하게 살펴봄으로써 닮음과 합동을 정확하게 구분하여 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

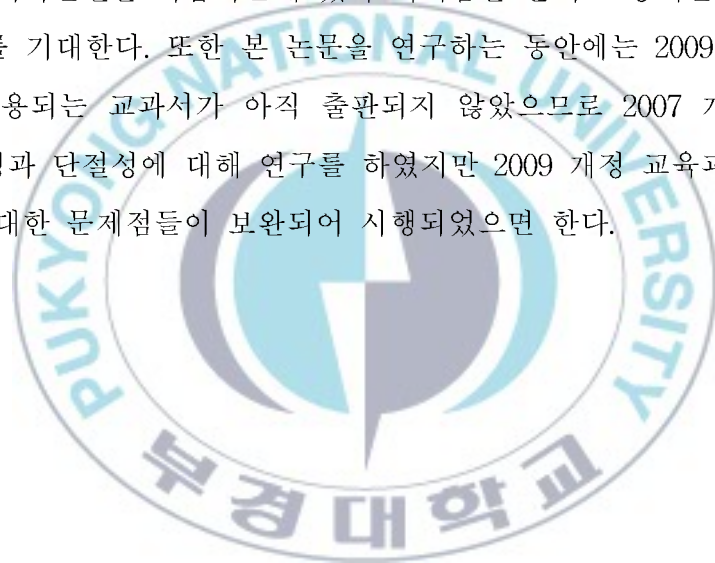
넷째, 효율적인 교과연계를 위하여 중학교에서 2학기에만 편중되어 있는 기하단원을 1학기에도 고르게 편성하여 학생들이 기하영역에 대해 갖는 부담감을 줄이고, 효과적으로 학습할 수 있도록 해야 할 것이다.

다섯째, 어느 정도의 반복학습은 학생들의 학습에 도움을 주고, 계속성을 유지하며 일반화를 발견하기 위한 과정으로 불가피 하겠지만, 단순한 반복보다는 내용을 발전시키고 활용할 수 있는 연계가 필요 할 것이다.

여섯째, 교육과정이 완벽할 수는 없겠지만 너무 자주 바뀌는 교육과정

은 혼란을 빚을 수 있으므로, 충분한 연구와 검토를 통해서 교육과정이 한번 실시되면 오래도록 시행될 수 있도록 하여 혼란을 줄여야 할 것이다.

이 논문은 단지 교과내용만을 연구하였고, 대부분 문헌 연구로 구성이 되었기 때문에 실제 교육현장에서 교사들의 역할에 있어서 연계성이 적절히 이루어지고 있는지에 대해선 검증은 거치지 못한 점이 아쉬움이 남는다. 따라서 다양한 교수방법으로 연계성이 부족한 부분을 채울 수 있으리라 기대도 해본다. 그리고 본 연구는 수직적 연계성만을 고려하였지만 수평적 연계성 또한 중요하게 여겨 보다 다각적이고 심층적인 연구가 계속되어 학생들이 기하단원을 학습하는데 있어 어려움을 줄이고 흥미를 가질 수 있게 되기를 기대한다. 또한 본 논문을 연구하는 동안에는 2009 개정 교육과정이 적용되는 교과서가 아직 출판되지 않았으므로 2007 개정 교육과정의 연계성과 단절성에 대해 연구를 하였지만 2009 개정 교육과정에서는 단절성에 대한 문제점들이 보완되어 시행되었으면 한다.



참고문헌

- [1] 교육과학기술부, 2007 개정 교육과정에 따른 성취기준 평가기준.
- [2] 교육인적자원부 고시 제 2007-79호, [별책3]중학교 교육과정.
- [3] 권선영(2011), 개정교육과정에 따른 중학교 2학년 수학 기하단원의 분석, 고려대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [4] 권현진(2005), 중등학교에서의 효과적인 기하 지도에 관한 연구 - 수학 II의 이차곡선을 중심으로, 고려대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [5] 김동연(2011), 중학교 기하영역에 대한 연구, 부산대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [6] 김신혜(2005), 중학교 기하영역의 연계성에 관한 고찰 -원과 측정영역을 중심으로, 조선대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [7] 배수현(2006), 기하 단원의 교육과정 및 연계성 -제 7차 교육과정 중심, 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [8] 서동엽(1997), 중학교 기하단원에서의 증명지도에 관한 소고, 대한수학 교육학회 논문집 7권 1호.
- [9] 손은진(2004), 중등학교 기하교육의 개선방안에 대한 연구- 6·7차 교육과정에 따른, 인제대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [10] 오미순(2002), 7차 교육과정에 따른 초·중·고등학교 기하교육의 연계성 분석, 강릉대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [11] 유정윤(2005), 7차 수학과 교육과정에서 도형지도의 연계성에 관하여, 인제대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [12] 이상희(2011), 제 7차 개정 교육과정에 따른 중학교 수학 교과서 및 익힘책 비교·분석(중학교 3학년 수학 ‘기하’단원을 중심으로), 아주대학교 교육대학원 석사학위 논문.

- [13] 이수진(2005), 해석기하 문제해결 과정에서의 오류 유형과 학생들이 겪는 어려움에 관한 연구 -10-나 「도형」 단원을 중심으로, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- [14] 임혜연(2006), 수학화를 통한 기하 학습지도, 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [15] 장이재. 김태균, 정인철, 송주현(2003), 중학 수학의 연계적인 교수 학습 방법에 관한 연구 - 함수 영역을 중심으로, 한국학교수학회논문집 제 6권, 제 2호.
- [16] 장혜원(1997), 중학교 기하영역 중 작도단원에 관한 고찰, 대한수학교육학회논문집 7권 2호.
- [17] 정상권 외 6인, 중학교 수학1, (주)금성출판사, 2009.
- [18] 정상권 외 6인, 중학교 수학2, (주)금성출판사, 2010.
- [19] 정상권 외 6인, 중학교 수학3, (주)금성출판사, 2011.
- [20] 정영숙(1987), 중학교 수학교육의 연계성에 관한 연구-교과서중심, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [21] 정유진(2009), 제 7차 수학과 교육과정과 개정 수학과 교육과정의 비교·분석 -중학교 1학년을 중심으로, 경성대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [22] 정장균(2002), 중등학교 수학교육 과정에서 기하영역의 효율적인 지도방법 개선에 관한 연구, 한양대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [23] 정혜영(2005), 초·중등교과과정에서의 기하교육의 연계성, 중앙대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [24] 최주리(2009), 기하영역에서 발생하는 오류유형 분석 및 작도를 이용한 기하지도, 국민대학교 교육대학원 석사학위 논문.